

УДК 627.8

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ БИОКОНВЕРСИИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОКОПЧЕНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Т.С. Исакова, Е.Б. Сумина

STUDY OF THE PROCESSES OF BIOTRANSFORMATION IN THE MANUFACTURE OF RAW-SMOKED PRODUCTS

T.S. Isakova, E.B. Sumina

Аннотация. Рассмотрены процессы биотрансформации в производстве сырокопченых цельномышечных изделий из мяса птицы с использованием ускорителей созревания – стартовых культур и бифидобактерий, глюконо-дельта-лактона (ГДЛ) и без него. Изучены и описаны изменения основных показателей готовности изделий такого рода – pH и влажности. Образцы со стартовыми культурами и ГДЛ в рецептуре имели необходимый уровень pH 5,5 – 5,3 на 6-7 сутки созревания, тогда как в контрольном образце, имеющем в составе рассола соль, сахар и нитрит натрия, показатель pH 6 был достигнут на 13-е сутки созревания. Проведен сенсорный анализ готовых изделий. Получены профилограммы вкуса, показывающие, что использование в производстве сырокопченых цельномышечных изделий из мяса птицы стартовых культур позволяет получить продукт с приятным ароматом копчености, слегка кисловатым вкусом. Применение ГДЛ приводит к более острым, еле заметным горьковатым оттенкам вкуса готового продукта. Положительное влияние введения стартовых культур при производстве сырокопченых изделий из мяса птицы заключается в том, что молочнокислые организмы, входящие в их состав, способствуют интенсификации накопления ароматобразующих веществ и ускорению созревания за счет протеолитической активности ферментов.

Ключевые слова: биоконверсия; сырокопченые цельномышечные изделия из мяса птицы; стартовые культуры (SL52); глюконо-дельта-лактон; жидкий концентрат бифидобактерий.

Abstract. The processes of biotransformation in the production of cured whole meat products from poultry with the use of accelerators and their ripening lactic acid cultures and *Bifidobacterium*, glucono-Delta-lactone, and without discussed in the article. The changes in the main indicators of readiness of such products – pH and humidity are studied and described. Samples with starter cultures and HDL in the formulation had the required pH level of 5.5-5.3 at 6-7 days of maturation, however, in the control sample, which has salt, sugar and sodium nitrite in the brine, the pH – 6 index was achieved on the 13th day of maturation. Also, a thorough sensory analysis of the finished products. The analysis of taste profilogram showed that the use of whole-muscle raw meat products from poultry starting crops in the production allows obtaining a product with a pleasant smoked, slightly sour taste. The use of HDL leads to a more acute, barely noticeable bitter taste of the finished product. The positive effect of the introduction of starter cultures in the production of smoked products from poultry meat is obvious-lactic acid organisms, included in their composition, contribute to the intensification of the accumulation of aromatic substances; acceleration of maturation due to proteolytic activity of enzymes.

Key words: bioconversion; semi-smoked whole-muscular products; starting crops (SL52); glucono-delta-lactone; liquid concentrate of bifidobacteria.

Процессами биотехнологии люди пользовались многие века, не зная этого. Они пекли хлеб, производили изделия из мяса и кисломолочные продукты, варили сыры, делали вино. Такие актуальные проблемы, стоящие перед человечеством второй половины XX века,

как дефицит чистой воды и пищевых веществ (в особенности белковых), загрязнение окружающей среды, недостаток сырьевых и энергетических ресурсов, необходимость развития новых средств диагностики и лечения, не могут быть решены только традиционными методами. Поэтому возникла острая необходимость в разработке и внедрении принципиально новых методов и технологий. Ведущая роль в решении комплекса этих проблем отводится биотехнологии, в рамках которой осуществляется целевое применение биологических систем и процессов в различных сферах человеческой деятельности.

Биоконверсионные процессы - процессы превращения одних соединений в другие при участии ферментных систем живых организмов, которые в пищевой биотехнологии используются на многих этапах производства пищевых продуктов. Широкое применение биоконверсия нашла в мясоперерабатывающем производстве. Применение принципов биотрансформации коллагенсодержащего сырья находит в производстве новых мясопродуктов, решении биотехнологических и экономических проблем, при созревании мясного сырья в технологии сырокопченых и сыровяленых продуктов. В последнем случае речь идет о преобразовании основных компонентов мяса и мясного сырья в соединения, обуславливающие вкусовые и ароматические свойства продукта (альдегиды, кетоны, спирты, эфиры), которые повышают его пищевую и биологическую ценность, понижают содержание биогенных аминов в продукте (гистамина, тирамина, кадаверина, путресцина). Процессы биоконверсии обуславливают цветообразование при производстве мясного продукта и создание неблагоприятных условий для развития нежелательной микрофлоры, получение гидролизатов жировых отходов и органических биоконверсионных комплексов на мясокомбинатах, используемых для образования сбалансированного по составу кормового продукта.

В связи с названными тенденциями в развитии технологии мяса актуальна разработка технологий новых продуктов на основе биотрансформации мясного сырья с целью повышения его пищевой и биологической ценности путем направленного использования ферментных и микробиологических препаратов [1].

Цельномышечные сырокопченые изделия - это мясные продукты, при производстве которых происходит биотрансформация сырья под действием тканевых ферментов, а в последнее время и ферментов специально вносимых микробных препаратов (стартовых культур), прежде всего, молочнокислых микроорганизмов, находящихся в регулируемых условиях обработки. В процессе ферментации и последующей сушки мясное сырье и продукт в целом достигает кулинарной готовности и микробиологической безопасности. При этом безопасность достигается преимущественно путем понижения рН и/или активности воды (A_w), уровни которых и эффект действия зависит от видов продуктов и в значительной мере определяемых региональными традициями производства мясных продуктов. Эти продукты благодаря низкой влажности, повышенного содержания соли являются надежно консервированными изделиями с высокой концентрацией пищевых веществ.

Использование стартовых культур пробиотических культур молочнокислых и бифидобактерий способствует позитивно технологической биотрансформации цельномышечного куриного филе, обеспечивающей получение высококачественных цельномышечных ферментированных мясопродуктов [2].

Наряду с использованием стартовых культур в мясной промышленности широко применяется пищевая добавка глюконо-дельта-лактон (ГДЛ, E575, глюконо лактон или глюконовая кислота лактон). Это – циклический сложный эфир D-глюконовой кислоты, получаемый путем ферментации глюкозы. Принцип его действия заключается в следующем: при соприкосновении с водой, содержащейся в мясном сырье, циклическая структура раскрывается и молекула гидролизуются до глюконовой кислоты. Именно эта кислота вызывает снижение рН ферментированных колбас, что, в свою очередь ускоряет процесс цветообразования [3, 4].

Птицеводство – одна из динамично развивающихся отраслей агропромышленного комплекса. Сельскохозяйственная птица отличается быстрыми темпами воспроизводства, интенсивным ростом и высокой продуктивностью. Производство птицы в сельскохозяйственных предприятиях Калининградской области за период 2012 – 2016 гг. выросло с 17,8 до 28,9 тыс. т. (на 38%). Соответственно выросло и потребление куриного мяса. По прогнозу Министерства сельского хозяйства Калининградской области область к 2020 году должна будет полностью обеспечить себя продуктами питания, в том числе, мясом птицы. Диетическая продукция птицеводства существенно дешевле, чем другие виды продукции, содержащие животный белок. Поэтому, с позиции интересов населения и государства в части решения продовольственной проблемы развитие птицеводства должно осуществляться на приоритетной основе [5].

Таким образом, переработка продуктов птицеводства в Калининградской области с применением методов биотрансформации является вполне перспективным направлением пищевой биотехнологии.

Целью нашей исследовательской работы было проанализировать интенсивность протекания процессов биотрансформации при производстве сырокопченного цельномышечного продукта из филе птицы с использованием стартовых культур микроорганизмов, бифидобактерий и ГДЛ.

Экспериментальные исследования проводились в учебной лаборатории кафедры пищевой биотехнологии Калининградского государственного университета (ФГБОУ ВПО «КГТУ» г. Калининград).

Технологическая схема производства цельномышечных сырокопченных изделий из мяса птицы представлена на рисунке 1. Из схемы видно, что она включала стандартные операции: подготовка сырья, приготовление рассола, инъектирование рассолом филе, массирование, созревание, копчение и сушка [6, 7].

В качестве основного сырья использовались цельномышечные части куриной грудки толщиной не менее 12 мм. Масса кусков от 0,2, до 0,28 кг; длина 10-14 см.

Для изготовления цельномышечных изделий из птицы были выбраны три образца, два из которых были с ускоряющими созревание добавками (стартовая культура и бифидобактерии; ГДЛ), один использовался в качестве контрольного образца.

В состав рассола контрольного образца входили традиционные компоненты: NaCl, NaNO₂, сахар, вода.

Для образца № 1 использовали стартовые культуры (SL52) и жидкий концентрат бифидобактерий. Комплексные пищевые добавки: стартовая культура GN Старт SL- 52, артикул 18326 (производство Германия) содержит лактозу, сухое обезжиренное молоко (вещество-носитель), *Staphylococcus xylosum*, *Staphylococcus tamosus*, *Lactobacillus curvatus*.

Биосинтез молочной и других органических кислот бактериями направлен на повышение нежности и сочности мяса, так как данные вещества способствуют разбуханию коллагена и тем самым разрыхлению ткани и гидролизу низкомолекулярных связей [8, 9].

Бифидобактерии использовали с целью улучшения органолептических характеристик цельномышечных сырокопченных изделий, интенсификации процесса созревания и сушки, сокращению содержания остаточного нитрита натрия, росту содержания витамина B₁₂ [10].

Восстановление бактериального препарата и бифидобактерий происходило по следующей схеме: подготовка специй - восстановление бактериального препарата (гидратация 1:5; t = 37±2 °С; выдержка – 2 ч).

Восстановление стартовых культур: сухой препарат гидратировали в кипяченой воде, охлажденной до температуры 33±2°C, из расчета 1 часть сухого препарата и 5 частей воды и выдерживали при температуре 20±2°C в течение двух часов в предварительно продезинфицированной емкости.

Все ингредиенты рассола смешивали последовательно, хлорид натрия и сахар полностью растворяли, после чего в раствор добавляли восстановленный бактериальный препарат, бифидобактерии, нитрит натрия.

Образец № 2 изготавливали с добавлением глюконо - дельта – лактона. Из практики известно, что 1 г глюконо-дельта-лактона на 1 кг сырья понижает значение рН колбасной массы на 0,1 единицы. Дозировка ГДЛ обычно составляет от 3 до 12 г/кг продукта. Пользуясь рекомендацией производителя, добавляли 1,0 % к массе сырья.

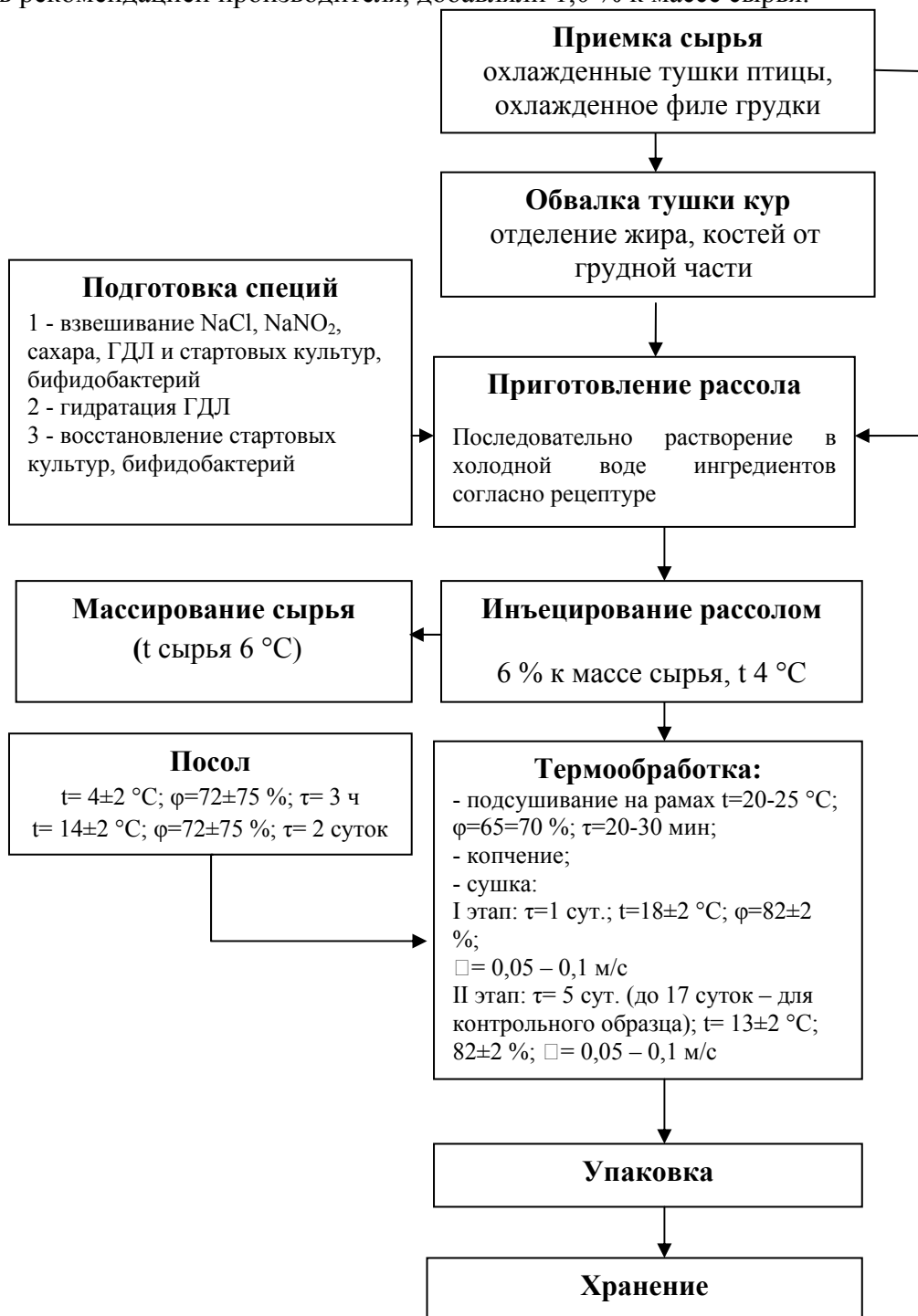


Рисунок 1 - Технологическая схема производства сырокопченых цельномышечных продуктов из мяса птицы

Шприцевание: приготовленный рассол инъецировали в филе птицы (давление шприцевания $1,5 \cdot 10^5$ Па) в количестве 6 % к массе сырья. Температура рассола не превышала 4°C .

Массирование производили с целью распределения ингредиентов многокомпонентного рассола и созревания при температуре $4\pm 2^\circ\text{C}$ в следующих режимах: 10 мин массирования – 5 мин покоя. Общее время массирования составило 60 мин. Температура сырья после массирования не превышала 6°C .

Созревание массированного филе птицы производили в два этапа. 1 этап: выдерживали сырье для созревания в течение 3 ч при температуре $4\pm 2^\circ\text{C}$. 2 этап: созревание проходило при температуре $14 - 18^\circ\text{C}$ 2 суток и относительной влажности воздуха (ОВВ) 72 – 75 %. По истечении периода созревания сырье подпетливали шпагатом и подсушивали (температура $20 - 25^\circ\text{C}$, ОВВ 65 – 70 %, в течение 20 – 30 мин).

Копчение мяса птицы осуществляли по следующим параметрам: температура $20 - 22^\circ\text{C}$, ОВВ 85 %, в течение 90 – 110 мин, скорость движения воздуха 0,2 – 0,5 м/с.

Сушка на заключительном этапе проводилась:

- при температуре $18\pm 3^\circ\text{C}$, ОВВ $82\pm 2\%$, в течение 1 суток;
- при температуре $13\pm 3^\circ\text{C}$, ОВВ $82\pm 2\%$, скорость движения воздуха – 0,1 м/с в течение 5 - 7 суток до достижения требуемого рН и уровня массовой доли влаги в готовом продукте.

Сушку контрольного образца проводили при тех же параметрах в течение 17 суток до достижения требуемого уровня массовой доли влаги в готовом продукте.

По органолептическим показателям готовый продукт соответствовал требованиям, указанным в таблице 1 [11].

Таблица 1 – Органолептические показатели готового продукта

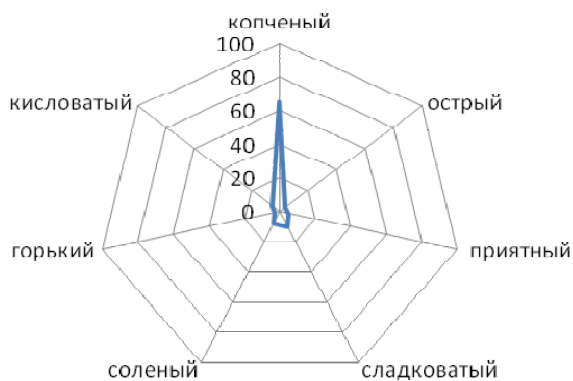
Наименование показателя	Требования ГОСТ 55791	Контроль	Образец №1	Образец №2
Внешний вид	Филе куриное. Поверхность чистая, сухая	Кусочки филе грудки с чистой, сухой поверхностью, без пятен и повреждений		
Консистенция	Плотная, при слабом надавливании поверхность восстанавливается	Плотная, восстанавливается при слабом надавливании,	Мягкая, нежная, восстанавливается при слабом надавливании	Упругая, плотная, восстанавливается при слабом надавливании
Запах и вкус	Приятные, свойственные данному виду продукта, с выраженным ароматом пряностей и копчения (для сырокопченых), без посторонних привкуса и запаха, вкус слегка острый, в меру соленый	Приятный, с выраженным ароматом копчения, без посторонних привкуса и запаха	Приятный, с выраженным ароматом копчения, без посторонних привкуса и запаха, гармоничный	Приятный, с выраженным ароматом копчения, без посторонних привкуса и запаха, вкус с легкой кислинкой, слегка островатый
Вид на разрезе	-	Кусочки филе грудки однородного цвета, без серых пятен, пустот и посторонних включений		
Форма и размер	Соответствует кусковому мясу части грудки или иной форме продукта	Кусочки филе грудки диаметром до 8 см и длиной не более 15 см		

В результате характеристики органолептических показателей идентичны как в части требований, так и в части фактических значений (таблица 1). Далее определяли номенклатуру вкуса и консистенции продукта (слагаемые качества) и провели бальную оценку ощущений. Как видно из таблицы 1, образец № 1 имеет более нежную и мягкую консистенцию и вкус сырокопченого мяса, гармоничный, приятный.

Требования к органолептическим показателям, изложенные в ГОСТ 55791-2013 «Изделия сырокопченые и сыровяленые из мяса птицы» подходят для любого экспериментального образца сырокопченых изделий, поэтому выявить незначительные отличия не представляется возможным. Для более наглядного и детального сравнения образцов использовали профильный метод сенсорного анализа – определяли номенклатуру вкуса и консистенции продукта и проводили бальную оценку ощущений. Для более точного анализа органолептических характеристик готового продукта проводили углубленный сенсорный анализ.

Анализ профилограммы вкуса сырокопченых изделий из мяса птицы (Рисунок 2, а) показал, что у контрольного образца, очевидно, преобладает копченый вкус. Этот вкус появляется в процессе копчения.

На профилограмме, отражающей вкус сырокопченых изделий из мяса птицы с применением стартовых культур (Рисунок 2, б) видно преобладание копченого вкуса. Также можно выделить кисловатый и приятный вкус, которые придают именно добавление бифидобактерий.



а)



б)



в)

Рисунок 2 – Профилограммы вкуса сырокопченого изделия из цельномышечного изделия из мяса птицы (образцы: а – контрольный; б – с добавлением стартовых культур и бифидобактерий; в – с добавлением ГДЛ)

Анализ профилограммы вкуса сырокопченых изделий из мяса птицы с применением в технологии ГДЛ (рисунок 2, в) показал преобладание копченого привкуса с острым, еле заметным горьковатым вкусом.

Таким образом, применение сенсорного анализа для оценки вкуса цельномышечных копченых изделий из мяса птицы показало возможность выявления при его использовании более специфических показателей, чем те, которые прописаны в нормативной документации.

По физико – химическим показателям сырокопченые изделия сравнивали с соответствующими показателями по ТУ9213-168-02067936-2008 «Изделия сырокопченые из мяса птицы», указанным в таблице 2 [12].

Такие показатели, как кислотность и массовая доля влаги определяли на всем протяжении процесса производства цельномышечных сырокопченых изделий из мяса птицы (таблица 3).

Таблица 2 – Физико-химические показатели сырокопченых изделий

Наименование показателя	Требования ТУ	Контроль	Образец №1	Образец №2
1	2	3	4	5
Массовая доля влаги, % не более	44 - 48	47,8	44,6	44,2
Массовая доля белка, % не менее	36	36,8	37,4	38,1
Массовая доля поваренной соли, % не более	4	3,5	3,9	3,7
Массовая доля нитрита натрия, % не более	0,003	0,0031	0,0022	0,003
Кислотность	-	6,0	5,5	5,3

Таблица 3 – Изменение показателя кислотности во время созревания

Образец	Подготовка сырья	Время созревания						
		1 день	ч/з 2 дня	ч/з 2 дня	ч/з 2 дня	ч/з 2 дня	ч/з 2 дня	ч/з 2 дня
Контроль	6,8	6,6	6,5	6,4	6,2	6,1	6,0	6,0
1	6,3	6,0	5,8	5,5				
2	6,1	5,9	5,5	5,3				

График изменения кислотности сырокопченого продукта показан на рисунке 2.

Из данных графика видно, что кислотность при созревании цельномышечных сырокопченых изделий во время созревания уменьшалась. Образцы 1 и 2 на 7 сутки имели рН=5,5 и рН=5,3 - показатели свойственного готовому продукту рН. Контрольный образец имеет рН=6, среда слабощелочная, снижение кислотности происходило менее эффективно, по причине более медленного накопления молочной кислоты, за счет собственной микрофлоры сырья. Этим вызваны большие временные затраты на созревание сырокопченого продукта из мяса птицы в сравнении с образцами 1 и 2.

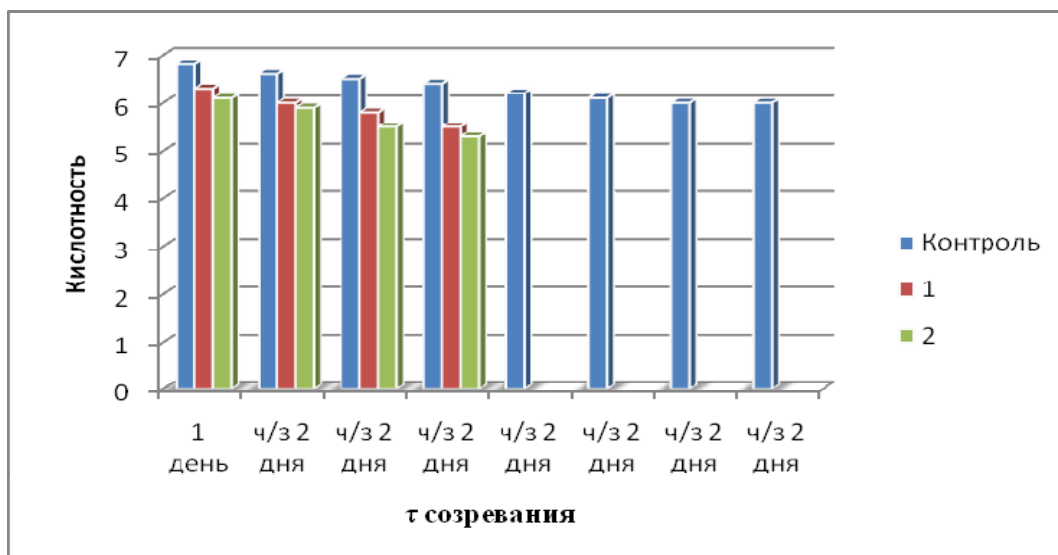


Рисунок 2 – График изменения кислотности при созревании цельномышечных сырокопченых изделий

Также было исследовано изменение массовой доли влаги при созревании сырокопченых изделий из мяса птицы.

Таблица 4 – Изменение массовой доли влаги в сырокопченых изделиях из птицы во время созревания, %

Образец	Подготовка сырья	Время созревания							
		1 день	ч/з 2 дня	ч/з 2 дня	ч/з 2 дня	ч/з 2 дня	ч/з 2 дня	ч/з 2 дня	ч/з 2 дня
Контроль	65,0	61,0	57,9	55,1	53,5	50,8	49,4	48,3	47,8
1	60,0	54,6	48,4	44,6					
2	56,0	51,9	47,5	44,2					

График изменения массовой доли влаги при производстве цельномышечных сырокопченых продуктов из мяса птицы показан на рисунке 3.

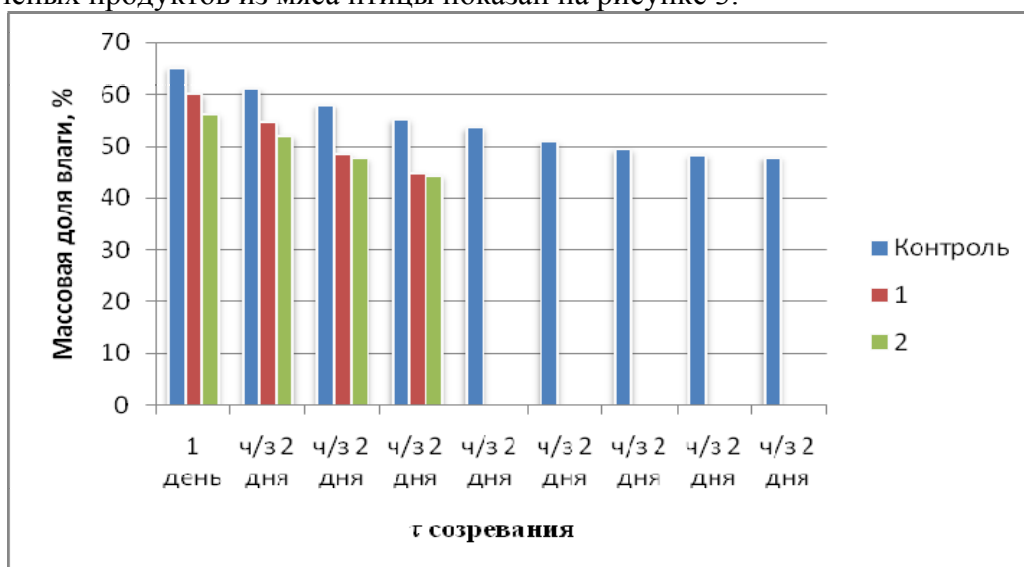


Рисунок 3 – График изменения массовой доли влаги при созревании цельномышечных сырокопченых изделий

Из рисунка видно, что образцы 1 и 2 на 7-е сутки хранения имели массовую долю влаги 44,6 и 44,2 %, что соответствовало требуемому показателю влажности готового продукта [12]. Контрольный образец был готов на 17-е сутки и имел массовую долю влаги 47,8 %.

В заключение следует отметить положительное влияние введения стартовых культур при производстве сырокопченых изделий из мяса птицы, которые способствуют интенсификации накопления ароматобразующих веществ; ускорению созревания за счет протеолитической активности ферментов молочнокислых микроорганизмов. Так как кислотность в готовом сырокопченном изделии законодательством РФ не нормируется, изучение и регулирование процессов биотрансформации белковых тканей открывает широкие горизонты при разработке биотехнологий новых сырокопченых продуктов из мяса птицы с применением ускорителей созревания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прянишников В.В., Ильтяков А.В. Современные технологии сырокопченых колбас с применением стартовых культур // Мясная индустрия. 2011. № 10. С. 30–32.
2. Карташева Т.С., Текутьева Л.А., Каленик Т.К., Костенко Ю.Г. Стартовые культуры в производстве сырокопченого продукта из мяса птицы // Мясная индустрия. 2007. № 3. С. 33-34.
3. Биотехнология в производстве продуктов питания животного происхождения: краткий курс лекций для студентов 1-2 курса направления подготовки 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения» / Сост.: Е.В. Фатьянов // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». Саратов, 2016. 53 с.
4. Горина Е. Г., Акопян К. В., Патиева А. М. Производство сырокопченых колбас по ускоренной технологии // Молодой ученый. 2014. № 7. С. 119-121.
5. Калининградская область в цифрах. 2017. Статистический сборник в 2 т. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Калининградской области (Калининградстат). Калининград, 2017. Т. 2. 228 с.
6. Зинина О.В., Ребезов М.Б., Соловьева А.А. Биотехнологическая обработка мясного сырья. В.Новгород: Новгородский технопарк, 2013. 272 с.
7. Дементьева Н.В., Исакова Т.С. Технология продуктов из мяса птицы: учебное пособие. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2014. 381 с.
8. Нестеренко А.А., Акопян К. В. Применение стартовых культур в технологии сырокопченых колбас // Молодой ученый, 2014. № 8. С. 216-219.
9. Полтавская Ю. А., Ребезов М. Б., Соловьева А.А., Паульс Е.А., Зинина О.В., Асенова Б.К. Применение стартовых культур при производстве сырокопченых колбас // Молодой ученый, 2014. № 9. С. 193-196.
10. Патент 2352160 РФ МПК А 23L 1-315. Способ приготовления сырокопченых продуктов из мяса птицы (варианты) / Тихоокеанский государственный экономический университет (ТГЭУ). Федеральное агентство по образованию Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования, 2009. Бюл. № 11.
11. ГОСТ Р 55791-2013 «Изделия сырокопченые и сыровяленые из мяса цыплят-бройлеров. Технические условия».
12. ТУ 9213-168-02067936-2008 «Изделия сырокопченые из мяса птицы. Технические условия».

REFERENCES

1. Pryanishnikov V.V., Il'tyakov A.V. *Sovremennye tekhnologii syropkopykh kolbas s primeneniem startovykh kul'tur* [Modern technologies of raw smoked sausages with the use of starter cultures // Meat industry]. *Myasnaya industriya*, 2011. No. 10. pp. 30-32.
2. Kartasheva T.S., Tekut'eva L.A., Kalenik T.K., Kostenko Yu.G. *Startovye kul'tury v proizvodstve syropkopynogo produkta iz myasa pticy* [Starter culture in the manufacture of dry product from poultry]. *Myasnaya industriya*. 2007. No. 3. pp. 33-34.
3. *Biotehnologiya v proizvodstve produktov pitaniya zhivotnogo proiskhozhdeniya: kratkij kurs lekcij dlya studentov 1-2 kursa napravleniya podgotovki 19.04.03 «Produkty pitaniya zhivotnogo proiskhozhdeniya»* [Biotechnology in the production of food of animal origin: a short course of lectures for student's 1-2 courses of training 19.04.03 "Food of animal origin"]. Comp.: E. V. Fatianov // FGBOU VPO "Saratov state agrarian University". Saratov, 2016. 53 p.
4. Gorina E. G., Akopyan K. V., Patieva A. M. *Proizvodstvo syropkopykh kolbas po uskorennoj tekhnologii* [the Production of raw sausages on the accelerated technology]. *Molodoj uchenyj*. 2014. No. 7, pp. 119-121.
5. *Kaliningradskaya oblast' v cifrah. 2017. Statisticheskij sbornik v 2 t* [Kaliningrad region in numbers. 2017. Statistical collection of 2 t]. *Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Kaliningradskoj oblasti (Kaliningradstat)*. Kaliningrad, 2017. V.2. 228 p.
6. Zinina O.V., Rebezov M.B., Solov'eva A.A. *Biotehnologicheskaya obrabotka myasnogo syr'ya* [Biotechnological processing of meat raw materials]. V. Novgorod: Novgorod Technopark, 2013. 272 p.
7. Dement'eva N.V., Isakova T.S. *Tekhnologiya produktov iz myasa pticy: uchebnoe posobie* [Technology of poultry meat products: textbook]. Vladivostok: Dalrybvtuz, 2014. 381 p.
8. Nesterenko A. A., Akopyan K. V. *Primenenie startovykh kul'tur v tekhnologii syropkopykh kolbas* [Application of starter cultures in the technology of raw smoked sausages]. *Molodoj uchenyj*. 2014. No 8. pp. 216-219.
9. Poltavskaya YU. A., Rebezov M. B., Solov'eva A. A., Paul's E. A., Zinina O. V., Asenova B. K. *Primenenie startovykh kul'tur pri proizvodstve syropkopykh kolbas* [The application of starter cultures in the production of raw sausages]. *Molodoj uchenyj*. 2014. No 9. pp. 193-196.
10. *Tihookeanskij gosudarstvennyj ehkonomicheskij universitet (TGEHU). Federal'noe agentstvo po obrazovaniyu. Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya. Patent RF 2352160. IPC 23L 1-315. Sposob prigotovleniya syropkopykh produktov iz myasa pticy (varianty)* [Method of preparation of raw smoked products from poultry (options)], 2009. Byul. No11.
11. GOST R 55791-2013 «*Izdeliya syropkopynye i syrovyalenyje iz myasa cyplyat-brojlerov. Tekhnicheskie usloviya*» ["Products smoked and dried meat broiler chickens. Technical conditions»].
12. TC 9213-168-02067936-2008 «*Izdeliya syropkopynye iz myasa pticy. Tekhnicheskie usloviya*» ["Products smoked from poultry meat. Technical conditions»].

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Исакова Татьяна Сергеевна

Калининградский государственный технический университет, г. Калининград, Россия,
кандидат технических наук, доцент кафедры пищевой биотехнологии

E-mail: kartashevats@mail.ru



Isakova Tatiana Sergeevna

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, candidate of technical Sciences, associate Professor of the Food Biotechnology Department

E-mail: kartashevats@mail.ru

Сумина Елена Борисовна

Калининградский государственный технический университет, г. Калининград, Россия, студентка кафедры пищевой биотехнологии

E-mail: elenasumina.95@mail.ru

Sumina Elena Borisovna

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia, student of the Food Biotechnology Department

E-mail: elenasumina.95@mail.ru

Корреспондентский почтовый адрес и телефон для контактов с авторами статьи:
236022, Калининград, Советский пр., 1, КГТУ, учебный корпус №1, каб. 107, Исакова Т.С.
8(4012)564806, E-mail: kartashevats@mail.ru